

Les conclusions de ce Rapport, mises aux voix, sont adoptées.

M. le Président annonce ensuite que M. Ramond a manifesté, dans une lettre qui a été lue au Conseil d'administration, le désir, motivé par son âge et l'état de sa santé, d'être relevé des fonctions de Trésorier qu'il remplit depuis vingt-trois ans. « Le Conseil, ajoute M. Prillieux, tout en regrettant vivement la détermination de notre honoré confrère, a dû accéder à sa demande, et il a décidé qu'il serait procédé dans la prochaine séance à l'élection d'un nouveau Trésorier; il a chargé en même temps le Président de proposer à la Société de nommer M. Ramond *Trésorier honoraire* comme témoignage de profonde gratitude pour les longs services, si justement appréciés, qu'il a rendus à notre œuvre sociale. »

La proposition ainsi faite au nom du Conseil est approuvée par un vote unanime, et M. Ramond est proclamé TRÉSORIER HONORAIRE. Il remercie la Société, en termes émus, du nouveau titre qu'elle veut bien lui conférer.

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

SUR LES CAUSES DE VARIATION DE LA DENSITÉ DES BOIS,
par **M. Émile MER.**

Différence de constitution entre le bois de printemps et le bois d'été. — La densité des bois dépend de deux facteurs : 1° du rapport entre le lumen des éléments et l'épaisseur de leurs parois ou de la relation entre la somme des vides et celle des pleins; 2° de la constitution de ces parois, que modifient l'état de la lignification et le degré d'imprégnation par le tanin et la résine. Cette densité varie donc non seulement suivant les conditions dans lesquelles les arbres ont vécu, mais encore suivant les diverses régions d'un arbre. A chaque niveau la structure des couches annuelles est différente; elle change même dans une couche, selon qu'il s'agit de la zone interne appelée bois de printemps ou de la zone extérieure appelée bois d'automne. Dans la première les éléments ont généralement de plus grandes dimensions, des parois plus minces et un lumen plus large que dans la seconde. Si, sur une coupe transversale d'une tige de Conifère, on examine les divers points d'un anneau ligneux assez large, en commençant par son bord intérieur, on voit d'abord des trachéides à section rectangulaire allongée radialement. Le grand côté du rectangle diminue peu à peu et la section finit par devenir carrée; puis l'aplatissement, changeant de sens, devient tangentiel. Cet aplatissement s'accroît de plus en plus, en même temps

les trachéides sont plus exigües et leurs parois s'épaississent. Leur lumen se rétrécissant davantage arrive à n'être plus qu'une fente.

Le nom de bois d'automne donné à cette zone d'éléments aplatis n'est pas juste et devrait être remplacé par celui de bois d'été; car, d'après mes observations, c'est en été qu'elle se forme. Presque toujours elle est terminée du 20 août au 15 septembre, suivant les organes et les situations. Dans les racines seulement elle s'achève un peu plus tard. En outre, la démarcation de cette zone d'avec la zone de printemps manque généralement de précision. Tandis que dans les Conifères on limite la première au liséré brun-orange qui sert à distinguer les couches successives, on appelle bois d'automne, dans les Chênes et les arbres à vaisseaux très inégaux, toute la région qui fait suite à celle des gros vaisseaux.

Une semblable démarcation n'est pas plus juste dans un cas que dans l'autre. Le liséré brun des Conifères ne se forme qu'au mois d'août et ne constitue par conséquent qu'une portion très restreinte de la zone d'été, tandis que la bande à gros vaisseaux des Chênes se forme au début de mai et ne constitue par suite qu'une portion très restreinte de la zone de printemps. Il est plus logique d'appeler bois de printemps, quelle que soit l'essence, l'ensemble du tissu formé pendant les mois de mai et de juin, et bois d'été celui qui est produit en été, c'est-à-dire depuis la fin de juin jusqu'au commencement ou au milieu de septembre. Entendue ainsi, la zone d'été comprend pour les Conifères les trachéides à section carrée et aplatie, et pour les Chênes une partie seulement de la zone fibreuse qui fait suite à la rangée des gros vaisseaux.

Dans les feuilles où le bois, indépendamment des rayons, est composé de plusieurs sortes d'éléments, la différence entre les deux zones est plus accentuée que dans les résineux. Les éléments n'ont plus seulement des dimensions et des formes différentes, leur groupement même se modifie et leur proportion varie. Généralement les vaisseaux sont plus abondants dans la zone de printemps, les fibres dans celle d'été. Ce caractère est surtout accentué dans les bois à gros vaisseaux.

Relation entre l'activité cambiale et la nutrition. — La zone d'été a une densité supérieure à celle du printemps. Chacune d'elles est produite dans des conditions différentes qu'il s'agit d'étudier.

R. Hartig regarde leur formation comme liée à la nutrition du cambium (1). Au printemps, dit-il, la fonction chlorophyllienne est encore peu développée, par suite de la brièveté des jours, du peu d'élévation de la température et du faible éclairage. En outre, une partie des matières plastiques est employée à

(1) *Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume*. Julius Springer. Berlin, 1885.

cette époque de l'année à l'évolution des jeunes pousses. Le cambium se trouvant, par suite, peu nourri ne parvient à constituer que des éléments à parois minces. En été, au contraire, les pousses ont terminé leur développement, l'assimilation chlorophyllienne est dans son plein, et tous les matériaux créés par elle ou absorbés par les racines se trouvent à la disposition du cambium ; d'où résulte l'épaississement des parois qui distingue les éléments formés en été.

Une semblable explication ne s'accorde pas avec les faits que j'ai observés. Et d'abord l'activité chlorophyllienne est-elle aussi faible au printemps ? Les observations dont j'ai rendu compte sommairement l'an dernier permettent de penser que la chlorophylle possède, au contraire, une activité très grande au début de cette saison, et cela même quand les conditions extérieures (chaleur et lumière) sont défavorables (1). Les feuilles des Conifères âgées d'un, deux et trois ans se remplissent d'amidon dès le milieu du mois de mars, alors que la température descend fréquemment pendant la nuit au-dessous de zéro. Au mois d'avril cette substance s'y rencontre en grains plus volumineux et plus nombreux qu'à aucune autre époque de l'année. Sans doute son accumulation dans les organes où elle a pris naissance est favorisée par le défaut d'emploi, les bourgeons ne se développant pas encore et l'activité cambiale n'étant pas encore réveillée. On comprend que plus tard l'amidon, même en le supposant formé en aussi grande abondance, se trouve moins dans les feuilles parce qu'il sert à la création de nouveaux tissus. Mais à la fin de l'été, quand l'évolution des pousses et de la couche nouvelle est terminée, cette substance n'a plus d'emploi et cependant les feuilles de Conifères en renferment beaucoup moins qu'au premier printemps, bien que les conditions extérieures soient plus favorables à sa production. De ces faits il résulte que, contrairement à l'opinion courante, l'activité chlorophyllienne paraît être très intense au printemps, ralentie au contraire à la fin de l'été. Cet état de choses semble résulter d'une de ces périodicités héréditaires dont les êtres vivants nous offrent de fréquents exemples.

Mais, de ce que l'activité chlorophyllienne est plus grande au printemps, il ne découle pas à priori que le cambium soit mieux nourri à cette époque et l'on peut objecter que la formation de la zone de printemps coïncidant avec le développement des bourgeons, une grande partie des matériaux nouvellement introduits dans l'arbre sert à l'évolution de ceux-ci. En se basant sur les travaux de Saniot, Th. Hartig et A. Gris, on croit encore que dans un arbre la réserve amyliacée est employée intégralement à la formation des pousses et qu'au printemps,

(1) *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 26 janvier 1891.

pendant une période assez courte à la vérité, cette substance a presque entièrement disparu. J'ai fait connaître, il y a déjà plusieurs années, que cette conclusion est trop absolue (1). Depuis lors j'ai eu fréquemment l'occasion de constater que la disparition de l'amidon pendant l'évolution des pousses s'opère à un degré fort variable suivant les espèces, mais que le plus souvent elle n'est que partielle, même dans les jeunes rameaux. Dans les organes plus âgés ce sont les parties les plus jeunes du liber et du bois (à peine une ou deux couches, parfois même uniquement la portion la plus externe de la couche précédente) qui seules se vident au profit de la couche en formation.

De ces faits il résulte qu'on ne saurait considérer le cambium comme étant moins nourri au printemps. La différence de structure des zones de printemps et d'été ne peut donc être attribuée, uniquement du moins, à une différence de nutrition. Mais lors même que la supériorité de nutrition du cambium en été serait établie, ou ne pourrait expliquer ainsi que la différence d'épaisseur des parois élémentaires, et non la différence de dimensions des éléments. Il est nécessaire pour cela de faire intervenir un autre facteur ; je veux parler de l'activité cambiale, laquelle est variable aux diverses époques de la saison végétative.

Si l'on admet que l'activité génésique d'un tissu se reconnaît aux dimensions et au nombre des éléments formés dans un temps donné, il est manifeste que l'activité cambiale atteint son maximum de développement au printemps. Généralement la zone de printemps commence à se former dans les premiers jours de mai, pour se terminer vers la fin de juin, celle d'été s'achève du 20 août au 15 septembre. C'est donc pendant une période de deux mois que chacune d'elles se constitue. Or dans les Conifères, dont le bois par la simplicité de la structure se prête le mieux à cette étude, la largeur de la seconde n'est guère, comme je l'ai dit, que la moitié de celle de la première. En comparant, d'autre part, le nombre des éléments formés, on trouve qu'il est aussi à l'avantage de la zone de printemps.

De même que pour la chlorophylle, la supériorité d'activité du cambium au printemps ne peut s'expliquer que comme le résultat d'une périodicité interne (2). Les choses se passent dans les deux cas comme si cette activité était surexcitée au sortir du repos hivernal, et comme si, à la fin de la période végétative, le protoplasma éprouvait une sorte de lassitude. La différence de structure du bois formé à cette époque s'explique donc par la relation entre la quantité de matières plastiques

(1) *Bull. de la Soc. bot. de France*, t. XXVI, p. XLIV et suiv.; *Bull. de la Soc. des sc. de Nancy*, avril 1890.

(2) *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 1^{er} février 1892; *Bull. de la Soc. des sc. de Nancy*, 15 janvier 1892.

laissées à la disposition du cambium et l'activité qu'apporte celui-ci à les mettre en œuvre.

Quand l'activité cambiale est prononcée, il se forme rapidement des éléments de grandes dimensions. Quelque active que soit, de son côté, la nutrition, les matériaux plastiques n'arrivent pas assez vite et les parois élémentaires restent minces. Lorsque l'activité cambiale est très ralentie, les éléments se constituent lentement, en petit nombre; leurs dimensions restent exigües, et il peut se faire que les matériaux plastiques, si faible que soit la nutrition, parviennent au tissu générateur en assez grande quantité relativement pour que les parois des éléments acquièrent une épaisseur notable (1). Le premier cas se présente généralement au printemps, le second en été, parce que le retour de chaque saison amène dans les arbres en bonne végétation une périodicité de phénomènes spéciaux. Mais, dans certains cas pathologiques, l'influence des saisons est moins appréciable. C'est ainsi que les Conifères peu vigoureux, et notamment les Sapins placés sous le couvert d'autres arbres, forment au printemps des trachéides très réduites dans leurs dimensions, à section carrée ou même aplatie, présentant les caractères des trachéides qui normalement apparaissent à la fin de l'été, et qu'inversement, à la suite de blessures, il peut se former en été et jusqu'en automne un tissu semblable à celui qui d'ordinaire ne se forme qu'au printemps (2).

Causes de l'aplatissement tangentiel des éléments extérieurs de la zone d'été. — Les éléments des dernières assises de la zone d'été sont toujours plus ou moins aplatis. Ce caractère est certainement celui qui, par sa constance et sa netteté, permet le mieux de distinguer entre elles les couches annuelles. Dans plusieurs essences la zone d'été diffère très peu par sa structure de celle de printemps. Il serait, par suite, difficile d'apercevoir la limite entre deux couches successives si l'aplatissement n'existait pas. C'est ce qui a lieu, par exemple, pour certains échantillons de Charme, Bouleau, et en général pour les branches et les racines.

Cet aplatissement a été attribué par Sachs et H. de Vries à la pression de l'écorce, qui serait plus grande à la fin de la saison végétative qu'au commencement (3). Je crois devoir l'attribuer à une tout autre cause.

(1) La réserve amyliacée se rapproche plus du cambium en été qu'au printemps, et cela dans le liber aussi bien que dans le bois. Pour ne parler que de ce dernier, l'amidon s'avance parfois jusque dans la partie interne de la couche en formation, tandis qu'au printemps celle de l'année précédente est généralement vide. Ce fait atteste un ralentissement sensible de l'activité cambiale en été.

(2) *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 2 mars 1892.

(3) A l'appui de cette opinion on a invoqué les faits suivants : Quand on débride l'écorce par des incisions longitudinales, le bois formé dans les environs des bles-

On sait que chaque couche annuelle d'une tige de Conifère débute par des trachéides à section rectangulaire allongée transversalement. Or cet allongement, de même que le nombre de files de trachéides présentant ce caractère, sont d'autant plus prononcés que la couche est plus large, que par conséquent la croissance est plus active. Dans les cas de végétation moins vigoureuse ces trachéides font bientôt place aux trachéides à section carrée. Dans les sujets affaiblis, tels que les Sapins dominés dont j'ai parlé plus haut, la zone de printemps débute par ces dernières. Parfois même les éléments de toute la couche sont aplatis; seulement l'aplatissement s'accroît du bord interne au bord externe. Les couches sont alors très étroites, formées uniquement de trois ou quatre rangées (1). Le même fait se remarque fréquemment dans les branches basses.

Par ces exemples on voit que l'aplatissement tangentiel des trachéides est la conséquence de la faible activité du cambium. Si d'autre part on suit sur une couche suffisamment large l'évolution des éléments, on remarque qu'après leur naissance ils sont plus ou moins aplatis, avec des contours sinueux, puis que ces sinuosités disparaissent en même temps que s'allongent les parois radiales. A mesure que la saison s'avance, cet agrandissement des parois radiales est moins accentué; à la fin de l'été

surest plus riche en tissu de printemps. Quand au contraire on comprime l'écorce par une ligature, le bois formé dans cette région est plus riche en tissu d'automne. Ces résultats s'expliquent parfaitement. Dans le premier cas l'activité cambiale est surexcitée; elle est au contraire ralentie dans le second. S'il était démontré que la pression exercée par l'écorce sur le tissu générateur est plus considérable en été, l'aplatissement des éléments pourrait s'interpréter ainsi. Mais ce sont les preuves de cette augmentation de compression qui font défaut; celles qu'on a fournies ne sont nullement démonstratives.

(1) Enfin, quand le mauvais état de la végétation est encore plus prononcé, aucune couche ne se forme plus dans les parties inférieure et médiane du tronc, de sorte que le nombre de couches existantes ne représente plus l'âge de la section. J'ai déjà appelé l'attention sur ce fait (*Bull. de la Soc. bot. de France*, juillet 1889). Cette inertie de la zone génératrice peut persister pendant des années, puis son activité reprend quand se présentent des conditions plus favorables, telles que l'exploitation d'arbres dominants. Il arrive parfois que le cambium, tout en ne fabriquant plus de bois, fabrique encore du liber pendant un certain temps. Cet arrêt dans la formation des couches s'observe souvent aussi sur les branches basses des Conifères. Dans les rameaux de ces arbres, la moelle est toujours excentrique, la partie des anneaux ligneux tournée vers la terre étant plus large que celle tournée vers le ciel. Cette circonstance prouve déjà que, pour une cause encore inconnue, l'activité cambiale et la nutrition sont plus grandes à la face inférieure des branches qu'à la face supérieure; ce qu'atteste, du reste, la présence, sur cette face, de bois rouge, lequel se forme toujours dans les régions où il y a accumulation de matières plastiques (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 1887, t. CIV, p. 376 et suiv.). Or il arrive parfois que le cambium est inerte à la face supérieure de ces branches, alors qu'il continue à produire des couches sur l'autre face. Celles-ci ne sont alors que des demi-anneaux, ou plutôt des croissants, de sorte qu'en cherchant l'âge d'une région semblable, on trouve un plus grand nombre d'années à la face inférieure qu'à la face supérieure.

elles restent presque stationnaires, rectifiant leur contour sans l'allonger. En même temps le nombre de celles qui se forment dans un temps donné est de plus en plus faible, ce qui indique un ralentissement progressif de l'activité cambiale. En rapprochant ces faits de ceux décrits plus haut, on ne peut s'empêcher d'être frappé de leur analogie et de conclure que l'aplatissement en question est dû à un arrêt de développement des éléments.

Le rapport entre les zones de printemps et d'été est sensiblement constant. — Dans les essences où les zones de printemps et d'été ont une structure très différente et où leur rapport, suivant l'opinion courante, est sujet à de grandes variations, la proportion de chacune d'elles dans la constitution des couches influe beaucoup, dit-on, sur la densité du bois. Cette densité, d'après R. Hartig, est d'autant moindre que la surface occupée par la zone de printemps est relativement plus grande. Par conséquent toutes les conditions qui favorisent le développement de cette zone et qui restreignent celui de la zone d'été ont pour effet de diminuer cette densité et inversement. Or, parmi ces conditions, l'une des plus importantes est la précocité du réveil de l'activité cambiale, car la zone de printemps est d'autant plus large qu'elle commence à se former plus tôt.

Quelles sont donc les causes qui influent sur le réveil de l'activité cambiale? R. Hartig place en première ligne la rapidité d'échauffement par la radiation solaire (1). Si pour un arbre, dit-il, ce réveil est plus précoce dans la cime que dans le tronc, c'est parce que, au début du printemps, la première de ces régions, étant plus exposée au soleil que la seconde et pourvue d'une écorce plus mince, s'échauffe plus facilement que les parties moyenne et inférieure du tronc. Un arbre isolé, toutes choses égales d'ailleurs, s'échauffe plus rapidement qu'un arbre plongé dans un massif; aussi le cambium y fonctionne-t-il plus tôt. En montagne, la végétation étant tardive, la proportion de bois de printemps est toujours assez faible. C'est ce qui explique, suivant R. Hartig, pourquoi la densité du bois de la cime est inférieure à celle de la base du tronc, pourquoi le bois des arbres résineux isolés est moins dense que celui des arbres végétant en massif.

Des recherches auxquelles je me suis livré il résulte que, si l'échauffement par la radiation solaire exerce quelque influence sur le réveil de l'activité cambiale (2), il n'en est pas la cause prédominante. J'ai trouvé que la marche de ce réveil est sensiblement différente de celle signalée

(1) Voy. *loc. cit.*

(2) Cette influence est manifeste dans les taillis sous futaie. Les premiers éléments de la couche nouvelle apparaissent souvent dix et quinze jours plus tôt dans les grands arbres réservés que dans les perches qui forment le taillis.

par R. Hartig. Il ne se produit pas d'une manière régulière et continue du sommet des branches à la base du tronc, mais le plus souvent par foyers simultanés, d'où il se propage dans les régions intermédiaires. Ainsi c'est par les pousses les plus jeunes qu'il débute, mais presque en même temps il apparaît dans les renflements d'insertion des branches et à la partie inférieure du tronc. Il envahit ensuite les diverses régions du tronc, soit en même temps, soit successivement, puis la partie médiane des rameaux. Dans une branche basse il s'écoule souvent un intervalle de quinze jours entre le début de l'activité cambiale, d'une part au sommet et à la base, et d'autre part dans le reste de la branche. L'activité cambiale se réveille dans les grosses racines notablement plus tard que dans le tronc, parfois plusieurs semaines après, plus tard encore dans les petites (1).

A la fin de l'été l'activité cambiale s'éteint plus tôt dans les branches que dans le tronc, dans les branches basses que dans les branches supérieures, et pour une même branche les points où elle subsiste le plus longtemps sont les jeunes pousses et les renflements d'insertion. Elle s'éteint dans le haut et le milieu du tronc avant de s'éteindre dans le bas. Elle disparaît des radicelles avant de disparaître des grosses racines.

On voit donc que ce sont les régions où l'activité cambiale est le plus grande, où les couches annuelles sont le plus développées, qui sont aussi celles où elle se réveille le plus tôt et s'éteint en dernier lieu. C'est à la base du tronc qu'elle persiste le plus longtemps, et c'est une des raisons pour lesquelles, dans les arbres vigoureux, cette région acquiert un aussi grand développement. Le réveil et l'extinction de l'activité cambiale sont donc bien plutôt sous la dépendance de causes internes que régies par les influences extérieures.

C'est dans les régions les mieux nourries que le fonctionnement du cambium commence le plus tôt, se poursuit avec le plus d'activité et persiste le plus longtemps. Une zone de printemps développée est en général suivie d'une large zone d'été. Aussi le rapport entre les deux zones est-il sensiblement constant. Toutefois la zone de printemps est relativement un peu plus développée dans les couches très larges des Conifères et très étroites des Chênes.

Relation entre la largeur des couches et la densité du bois. — De ce que le rapport entre les zones de printemps et d'été est sensiblement

(1) Il est difficile d'attribuer ce retard à une différence d'échauffement. De nouvelles radicelles se forment, en effet, assez longtemps avant que l'évolution du cambium se produise dans le tronc, ce qui prouve que, dans les organes souterrains, la léthargie hivernale prend fin plus tôt que dans les organes aériens.

constant, doit-on conclure que la densité des couches est indépendante de leur largeur? Non; d'abord parce que cette proportion, tout étant beaucoup moins variable qu'on ne le croit, n'est pas, comme je viens de le faire remarquer, d'une constance absolue, ensuite parce qu'il faut tenir compte de l'intervention d'un autre facteur : les dimensions des éléments. Ceux-ci sont généralement d'autant plus petits que les couches sont plus étroites. La différence de dimensions est cependant loin de correspondre à la différence de largeur des couches, ce qui montre que des couches de largeurs inégales diffèrent bien plus par le nombre des éléments que par les dimensions de ceux-ci. Mais enfin, si faible qu'elle soit, cette différence n'en existe pas moins et exerce une certaine influence sur la densité.

Cela est vrai, non seulement pour les résineux, mais encore pour les feuillus, y compris les essences où la zone de printemps débute par une bande de gros vaisseaux. Ces vaisseaux, de même que tous ceux qui se trouvent dans le reste de la couche, sont plus petits et moins nombreux quand la couche est étroite. Pour le Chêne la différence est appréciable à l'œil nu.

Il y a lieu aussi de faire entrer en ligne de compte le fait suivant : la région externe de la zone d'été, composée d'éléments aplatis à parois épaisses et à lumen très réduit, contribue beaucoup, surtout dans les Conifères, à augmenter la densité d'une couche. Or l'épaisseur de cette région est à peu près indépendante de la largeur des couches et les dimensions de ses éléments varient peu (1). C'est là un avantage pour les bois à couches étroites, car ces régions s'y trouvent plus rapprochées. On peut donc dire d'une manière générale, et *en laissant de côté toutes les autres causes qui influent sur la densité*, que celle-ci est plus grande dans les couches minces.

Dans les essences qui forment au début du printemps une rangée de gros vaisseaux, ces rangées sont plus rapprochées les unes des autres lorsque le bois est composé de couches étroites. Mais, contrairement à ce qui a lieu pour le rapprochement des lisérés d'éléments aplatis, cette circonstance a pour résultat de rendre le bois plus poreux. Il y a donc pour ces arbres deux effets contraires qui se produisent quand leurs couches sont minces. D'un côté la densité du bois est augmentée par la petitesse des éléments, de l'autre elle est diminuée par le rapprochement des bandes à gros vaisseaux. Ce dernier effet l'emporte de beaucoup sur l'autre. En outre, il est à remarquer que, pour les Chênes du

(1) Chez les Conifères il y a cependant dans l'épaisseur absolue de ce liséré des différences assez fortes pour être appréciables à l'œil nu. Il est d'autant plus mince que la couche est plus étroite. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner une section très polie d'un tronc de Sapin ou d'Épicéa.

moins, la proportion des fibres est très réduite dans les couches minces, celle du parenchyme ligneux étant au contraire plus considérable. Cette circonstance vient encore s'ajouter à la précédente pour diminuer la densité du bois dans les couches étroites de cette essence.

Si l'on a raison de dire, *en laissant de côté toutes les autres causes modificatrices de la densité*, que, dans les résineux, cette densité varie en sens inverse de la largeur des couches, on a tort d'ajouter que c'est le contraire pour les feuillus. Présentée ainsi d'une manière générale, cette conclusion n'est pas justifiée. En réalité elle ne s'applique qu'aux bois dont chaque couche est bordée intérieurement par une rangée de gros vaisseaux. On ajoute : Dans les résineux, l'épaisseur de la zone d'été est à peu près constante, quelle que soit la largeur de la couche ; celle de printemps seule varie ; dans les feuillus c'est le contraire, la zone de printemps est à peu près fixe, celle d'été étant seule sujette à changer. Cette opinion repose sur les deux erreurs d'observation que j'ai signalées précédemment et qui consistent, l'une à regarder le liséré d'éléments aplatis des Conifères comme représentant uniquement la zone d'été, l'autre à considérer la bande à gros vaisseaux des Chênes comme représentant uniquement la zone de printemps. J'ai dit plus haut avoir constaté que ces zones, *entendues comme elles doivent l'être*, varient sensiblement dans le même sens (1).

Modifications de la densité par l'imprégnation de tanin et de résine. — La densité des bois est toujours plus ou moins modifiée par le tanin ou la résine, et parfois par ces deux substances, qui imprègnent à des degrés fort divers les parois de leurs éléments. Des couches larges, formées d'éléments à parois relativement minces et à large lumen, peuvent, grâce à cette imprégnation, acquérir une densité supérieure à celle de couches plus étroites, mais peu imprégnées. C'est ce qui se présente dans le bas du tronc et des branches chez les Conifères vigoureux. L'évolution du cambium est précoce et active dans ces régions ; les couches y sont larges et le tissu n'y présenterait qu'une faible den-

(1) L'observation suivante est bien propre à montrer que la différence qu'on a établie entre la constitution du bois des deux catégories d'essences est peu justifiée. Dans les cas nombreux, soit normaux, soit pathologiques, où les Conifères forment du bois rouge, il arrive souvent que le bord interne de chaque couche est constitué par une zone blanchâtre d'un tissu moins dense que le reste de la couche. Cette zone a une épaisseur à peu près constante et généralement assez faible, quelle que soit la largeur de la couche. Sa présence diminuant un peu la densité de celle-ci, et d'autre part les trachéides cylindriques du bois rouge ayant sensiblement le même diamètre, il en résulte que plus les couches sont étroites, plus faible est la densité du bois, puisque les zones blanches se trouvent plus rapprochées. Le caractère de proportionnalité entre la largeur des couches et la densité, que l'on regardait comme appartenant aux essences feuillues, ne leur est donc pas plus spécial qu'il ne leur est applicable d'une manière générale.

sité si le tanin et la résine, toujours très abondants à la base des organes, de même que partout où il y a accumulation d'amidon, ne les imprégnaient fortement et n'augmentaient par là leur densité. Pour le même motif la densité du bois rouge, déjà très élevée par suite de sa structure, se trouve encore augmentée. Les volumineuses tumeurs produites sur le tronc des Sapins par l'*Oëcidium elatinum* ont un bois dont les trachéides, par leur forme et leurs dimensions, diffèrent peu des trachéides normales, et cependant ce bois a une grande densité, due précisément au tanin et à la résine. C'est aussi à la suite de l'imprégnation par ces substances ou par le tanin seul que le bois parfait a une densité supérieure à celle de l'aubier, dont il ne diffère en rien par la structure. Inversement, c'est parce qu'il est peu imprégné que le bois des Sapins dominés a, contrairement à ce que l'on croyait, une faible densité, bien que les couches ligneuses y soient étroites et constituées presque uniquement par des trachéides à lumen exigü. Aussi, par suite de l'intervention de ce facteur, dont on avait jusqu'ici trop peu tenu compte, l'appréciation, même approximative, de la densité d'un bois d'après sa structure, ne peut qu'être hasardée. Seules, les recherches directes peuvent la faire connaître.

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1892.

PRÉSIDENTE DE M. PRILLIEUX.

M. Danguy, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 12 février, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président annonce six présentations nouvelles et, par suite de celle qui avait été faite dans la précédente séance, proclame membre de la Société :

M. PIC (Maurice), à Digoin (Saône-et-Loire), présenté par MM. Ernest Olivier et Malinvaud.

M. Roze donne lecture du procès-verbal suivant :